

Aufgabe 2

20 Punkte

Ein Schuppen besitzt eine rechteckige Bodenfläche mit den Eckpunkten

$$A(0|0|0), B(5|0|0), C(5|8|0) \text{ und } D(d_1|d_2|d_3).$$

Das schräge, ebenfalls rechteckige Dach besitzt die Eckpunkte

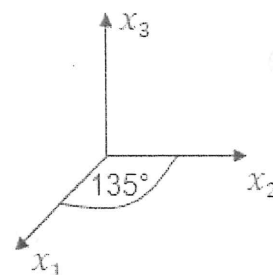
$$E(0|0|4), F(5|0|4), G(5|8|6) \text{ und } H(0|8|6).$$

Eine Längeneinheit entspricht 1 m.

- 1) Geben Sie die Koordinaten des Punktes D an.
- 2) Zeichnen Sie den Schuppen in ein kartesisches Koordinatensystem ein, indem Sie die Achsen gemäß der Abbildung rechts wählen.

Längeneinheit für die Zeichnung: 1 cm

Verkürzungsfaktor auf der x_1 -Achse: $\frac{1}{2}\sqrt{2}$



- 3) Die Punkte E , G und H des Daches liegen in der Ebene E_1 . Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung der Ebene E_1 .

(Zur Kontrolle: $E_1: x_2 - 4x_3 = -16$)

- 4) Das Dach soll vollständig mit Solarzellen belegt werden.
 - a) Berechnen Sie, wie teuer die Baumaßnahme wird, wenn Kosten von 85 € pro m^2 Dachfläche anfallen.
 - b) Für einen guten Ertrag der Solaranlage sollte die Dachneigung (Winkel des Daches zur Horizontalen) mindestens 20° betragen. Überprüfen Sie durch eine Rechnung, ob dies hier der Fall ist.
- 5) Zur Stabilisierung der vorderen Außenwand werden die Ecken F und C , sowie B und G , mit Stangen verbunden. Berechnen Sie den Punkt, in dem die beiden Stangen sich kreuzen.
- 6) Eine Lampe soll mit einem Kabel an der Decke aufgehängt werden. Im Modell wird die Lampe als punktförmig betrachtet. Sie befindet sich im Punkt $Q(2|3|3)$. Berechnen Sie die Koordinaten des Befestigungspunkts an der Decke und die Länge der Aufhängung.

- 7) Es sollen zwei weitere Lampen in dem Schuppen aufgehängt werden. Beide sollen als punktförmig angenommen werden und sich auf der Diagonalen $\overline{BH}$ befinden.
- Die erste Lampe im Punkt L soll sich möglichst nah an der Ecke G befinden. Bestimmen Sie die Koordinaten von L .
 - Die zweite Lampe im Punkt P soll von der Ecke H genau den Abstand $2\sqrt{5}$ besitzen. Berechnen Sie die Koordinaten von P .
- 8) Der Besitzer des Schuppens hätte gerne mehr Platz. Deswegen überlegt er, das Dach überall 2 m höher zu setzen.
- Berechnen Sie, um wie viel Prozent sich das Volumen des Schuppens dadurch vergrößern würde.
 - Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung der Ebene E_2 , in der sich das neue Dach befinden würde, und berechnen Sie dann den Abstand der Ebenen E_1 und E_2 .

Punkteverteilung

1)	2)	3)	4a)	4b)	5)	6)	7a)	7b)	8a)	8b)
0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	1.5	3	3	2	2